

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-52041

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 3/28			H 0 2 M 3/28	V
				F
H 0 1 F 19/00			H 0 1 F 19/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平8-205636	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成8年(1996) 8月5日	(72) 発明者	阪東 弘三 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

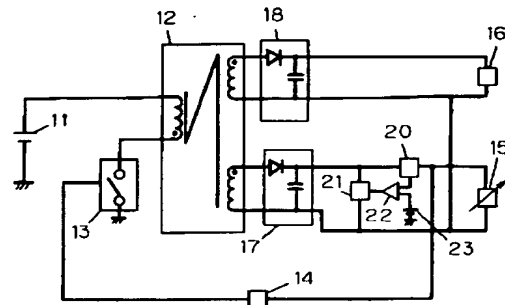
(54) 【発明の名称】 電源回路

(57) 【要約】

【課題】 制御電圧の負荷電流が変動することに対し、制御電圧は、定電圧にコントロールし、他の非制御電圧へあたえるクロスレギュレーションの影響を小さくし、尚且つ変圧器 1 次側スイッチング回路、スイッチング制御回路の変動範囲を小さくする。

【解決手段】 制御電圧負荷回路に最大電流が流れた場合に電流検出回路 20 が出力する検出信号レベルにあらかじめ基準電圧 23 を設定しておき、電流検出回路 20 にて検出された電流値に応じて出力される電流検出信号レベルと、基準電圧 23 を比較器 22 にて比較し、比較結果に応じて、制御電圧電流分流通路 21 に流す電流と電流検出回路 20 に流れる電流との和が制御電圧負荷回路最大電流と等しくなるように制御電圧電流分流通路 21 を制御する。

- 11 直流電源
- 12 変圧器
- 13 スwitching 回路
- 14 スwitching 制御回路
- 15 制御電圧負荷回路
- 16 非制御電圧負荷回路
- 17 制御電圧出力
- 18 非制御電圧出力
- 20 電流検出回路
- 21 制御電圧電流分流通路
- 22 比較器
- 23 基準電圧



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源と、前記直流電源に直列に接続された変圧器1次側巻線と、前記1次側巻線とグランド間に接続されたスイッチング回路と、変圧器2次側の1つの巻線出力が定電圧となるようにスイッチング素子を制御するスイッチング制御回路と、変圧器2次側から電圧非制御の巻線出力とを有するスイッチング電源回路において、定電圧制御された電圧（以後、制御電圧と記す）の出力電流を、常に負荷回路最大電流にコントロールする電流制御手段を有することを特徴とするスイッチング電源回路。

【請求項2】 電流検出回路、基準電圧、比較器、制御電圧電流分流通路を備え、制御電圧出力と負荷回路との間に直列に電流検出回路を接続し、電流検出回路前段の制御電圧とグランド間に制御電圧電流分流通路を接続し、電流検出回路は、検出した電流に応じたレベルの電流検出信号を出力し、電流検出信号レベルと基準電圧を比較し、比較結果より、制御電圧電流分流通路に流す電流と検出電流との和が負荷回路最大電流と等しくなるように制御電圧電流分流通路を制御するスイッチング電源回路。

【請求項3】 電流検出回路、基準電圧、比較器、制御電圧電流分流通路を備え、制御電圧出力と負荷回路の間に直列に電流検出回路を接続し、電流検出回路後段の制御電圧とグランド間に制御電圧電流分流通路を接続し、電流検出回路は、検出した電流に応じたレベルの電流検出信号を出力し、電流検出信号レベルと基準電圧を比較器にて、比較し、比較結果より、検出電流が負荷回路最大電流と等しくなるように、制御電圧電流分流通路に流す電流を制御するスイッチング電源回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、産業用や民生用の各種電子機器に直流安定化電圧を供給するスイッチング電源回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の電源回路に関して、図3を用いて説明する。11は直流電源、12は変圧器、13はスイッチング回路、14は制御電圧出力を検出し負帰還制御を行いながら13のスイッチング回路を制御するスイッチング制御回路、15は制御電圧負荷回路、16は非制御電圧負荷回路、17は制御電圧出力、18は非制御電圧出力である。1つの変圧器12から複数の出力を取り出すマルチ出力の直流安定化電源回路においては、ある出力を、定電圧に保つように負帰還制御をかけて、変圧器12の1次側巻線に送りこむエネルギー量をコントロールし、他の出力は、非安定となっていた。一般には、制御電圧に、2次側出力電圧のうちで、負荷電流がもっとも大きく、電流変動のもっとも小さい出力に設定すると、非制御電圧の変動であるクロスレギュレーション

を、最も小さくすることができ、変圧器12の1次側を駆動する回路のコントロール範囲も小さく設定することができる。しかし、実際には、上記理想通りに制御電圧を設定することは、困難であり、負荷回路によって大きく異なり、その電子機器の負荷回路動作が、安定で、性能が最もよく動作させることができるように設計されるのが一般的である。また、クロスレギュレーションの改善提案として、実開昭61-43789号公報や特開昭61-66563号公報などが提案されている。

【0003】制御電圧の負荷電流が変動する場合、制御電圧を安定に保つように、制御電圧を検出しながら負帰還制御を行い、変圧器の1次側に送りこむエネルギー量をコントロールする。そのため、他の非制御電圧は、その制御電圧の負荷電流の変動および1次側に送りこまれたエネルギーの影響を受けて変動する。この変動がクロスレギュレーションであり、制御電圧巻線や、変圧器12の1次側巻線との結合関係、また制御電圧に対する負帰還のスピードや制御ダイナミックレンジの大きさによって影響を受ける。また制御電圧の負荷電流の変動は、非制御電圧出力にクロスレギュレーションにみられるDCレベルの変動だけでなく、変圧器12の1次側スイッチング回路13から発生するスイッチングノイズの重畳、負帰還制御がかかっているためのノイズスペクトラム変動などの影響を与える。そのためそのノイズ対策はさらに困難となってしまう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】制御電圧の負荷電流変動は、非制御電圧出力のクロスレギュレーションを悪くし、さらに、変圧器の1次側に送りこむエネルギー量の変動そのものであり、その変動範囲が大きい場合、それを駆動する回路の可変範囲に対しても十分に考慮しながら設計する必要があり、変圧器1次側にてコントロールするエネルギー量は、2次側出力エネルギーの総和を変圧器の変換効率にて除算した値分のエネルギーをコントロールしなければならない。そのため、変圧器、スイッチング回路およびその制御回路のダイナミックレンジは、変換効率分の1だけ大きく必要となってしまう。また、負帰還制御のスピードや制御ダイナミックレンジの大きさによっては、非制御電圧へ与える変動のスピードや大きさも変化し、負荷回路に対して影響を与えることとなってしまう。

【0005】従来は、上記のような、非制御電圧の電圧変動や負荷回路の設計裕度を考慮しながら、各出力の電圧を設定し、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路および後段の回路を設計しなければならなかった。

【0006】そこで、本発明の目的は、制御電圧の負荷電流が変動することに対して、制御電圧は、定電圧にコントロールし、他の非制御電圧へあたえる影響を小さくし、尚且つ変圧器1次側スイッチング回路、スイッチン

グ制御回路の設計設定範囲を小さくするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の電源回路は、制御電圧に関して、負荷回路への電流が変動したとしても、制御電圧の出力する電流は、常に負荷回路最大電流となるように制御電圧電流分流回路を制御する。

【0008】

【発明実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、直流電源と、前記直流電源に直列に接続された変圧器1次側巻線と、前記1次側巻線とグラウンド間に接続されたスイッチング回路と、変圧器2次側の1つの巻線出力が定電圧となるようにスイッチング素子を制御するスイッチング制御回路と、変圧器2次側から電圧非制御の巻線出力とを有するスイッチング電源回路において、定電圧制御された電圧（以後、制御電圧と記す）の出力電流を、常に負荷回路最大電流にコントロールする電流制御手段を有することを特徴とするスイッチング電源回路としたものであり、スイッチング電源回路において、非制御電圧のクロスレギュレーションを改善し、更に、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路の制御範囲を、制御電圧負荷回路の変動に影響を受けないようにし、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計を容易にするという作用を有する。

【0009】請求項2に記載の発明は、電流検出回路、基準電圧、比較器、制御電圧電流分流回路を備え、制御電圧出力と負荷回路との間に直列に電流検出回路を接続し、電流検出回路前段の制御電圧とグラウンド間に制御電圧電流分流回路を接続し、電流検出回路は、検出した電流に応じたレベルの電流検出信号を出力し、電流検出信号レベルと基準電圧を比較し、比較結果より、制御電圧電流分流回路に流す電流と検出電流との和が負荷回路最大電流と等しくなるように制御電圧電流分流回路を制御する請求項1に記載のスイッチング電源回路としたものであり、スイッチング電源回路において、非制御電圧のクロスレギュレーションを改善し、更に、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路の制御範囲を、制御電圧負荷回路の変動に影響を受けないようにし、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計を容易にするという作用を有する。

【0010】請求項3に記載の発明は、電流検出回路、基準電圧、比較器、制御電圧電流分流回路を備え、制御電圧出力と負荷回路の間に直列に電流検出回路を接続し、電流検出回路後段の制御電圧とグラウンド間に制御電圧電流分流回路を接続し、電流検出回路は、検出した電流に応じたレベルの電流検出信号を出力し、電流検出信号レベルと基準電圧を比較器にて、比較し、比較結果より、検出電流が負荷回路最大電流と等しくなるように、制御電圧電流分流回路に流す電流を制御する請求項1に記載のスイッチング電源回路としたものであり、スイッチング電源回路において、非制御電圧のクロスレギュレーションを改善し、更に、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路の制御範囲を、制御電圧負荷回路の変動に影響を受けないようにし、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計を容易にするという作用を有する。

ーションを改善し、更に、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路の制御範囲を、制御電圧負荷回路の変動に影響を受けないようにし、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計を容易にするという作用を有する。

【0011】（実施の形態1）本発明の実施の形態1における電源回路について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態1における電源回路のブロック図構成を示す。図1において、符号20は電流検出回路、21は制御電圧電流分流回路、22は比較器、23は基準電圧である。

【0012】制御電圧電流分流回路21がない状態で制御電圧負荷回路に最大電流が流れた場合に電流検出回路20が出力する検出信号レベルにあらかじめ基準電圧23を設定しておく。電流検出回路20にて検出された電流値に応じて出力される電流検出信号レベルと、基準電圧23を比較器22にて比較し、比較結果に応じて、制御電圧電流分流回路21に流す電流と電流検出回路20に流れる電流との和が制御電圧負荷回路最大電流と等しくなるように制御電圧電流分流回路21を制御する。これにより、非制御電圧のクロスレギュレーションを改善し、更に、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路の制御範囲を、制御電圧負荷回路の変動に影響を受けないようにし、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計を容易にする。

【0013】（実施の形態2）本発明の実施の形態2における電源回路について、図面を参照しながら説明する。図2は本発明の実施の形態2における電源回路のブロック図構成を示す。図2において、制御電圧電流分流回路21がない状態で制御電圧負荷回路に最大電流が流れた場合に電流検出回路20が出力する検出信号レベルにあらかじめ基準電圧23を設定しておく。電流検出回路20にて検出された電流値に応じて出力される電流検出信号レベルと、基準電圧23を比較器22にて比較し、比較結果に応じて、電流検出回路20に流れる電流が、常に制御電圧負荷回路最大電流と等しくなるように制御電圧電流分流回路21を制御する。これにより、非制御電圧のクロスレギュレーションを改善し、更に、変圧器1次側スイッチング回路およびその制御回路の制御範囲を、制御電圧負荷回路の変動に影響を受けないようにし、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計を容易にする。ただし、本実施形態2においては、制御電圧電流分流回路21に分流する電流も電流検出回路20にて検出しながら負帰還制御しなければならない。

【0014】

【発明の効果】以上のように本実施形態によれば、産業用や民生用の各種電子機器に直流安定化電圧を供給するスイッチング電源回路において、非制御電圧のクロスレギュレーションは改善され、更に、変圧器1次側スィ

チング回路およびその制御回路の制御範囲は、制御電圧負荷回路の変動に影響されることはなくなるため、変圧器、スイッチング回路およびスイッチング回路制御回路の設計は容易となる。また、制御電圧電流分流回路が制御する電流量は、制御電圧電流変動分の電流とすることができ、変圧器等での変換損失が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 におけるスイッチング電源回路のブロック構成図

【図 2】 本発明の実施の形態 2 におけるスイッチング電源回路のブロック構成図

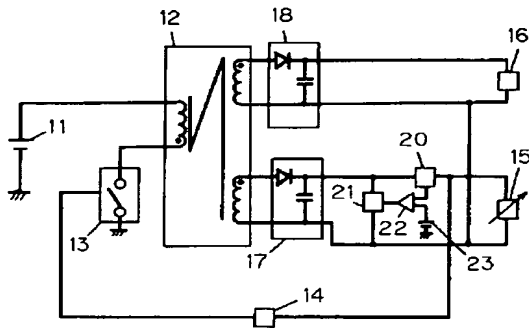
【図 3】 従来スイッチング電源回路のブロック構成図

【符号の説明】

- 1 1 直流電源
- 1 2 変圧器
- 1 3 スイッチング回路
- 1 4 スイッチング制御回路
- 1 5 制御電圧負荷回路
- 1 6 非制御電圧負荷回路
- 1 7 制御電圧出力
- 1 8 非制御電圧出力
- 2 0 電流検出回路
- 2 1 制御電圧電流分流回路
- 2 2 比較器
- 2 3 基準電圧

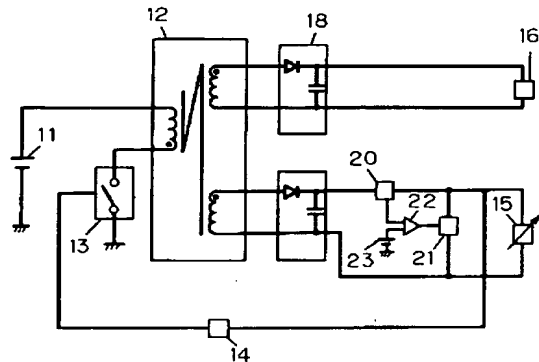
【図 1】

- 11 直流電源
- 12 変圧器
- 13 スイッチング回路
- 14 スイッチング制御回路
- 15 制御電圧負荷回路
- 16 非制御電圧負荷回路
- 17 制御電圧出力
- 18 非制御電圧出力
- 20 電流検出回路
- 21 制御電圧電流分流回路
- 22 比較器
- 23 基準電圧



【図 2】

- 11 直流電源
- 12 変圧器
- 13 スイッチング回路
- 14 スイッチング制御回路
- 15 制御電圧負荷回路
- 16 非制御電圧負荷回路
- 18 非制御電圧出力
- 20 電流検出回路
- 21 制御電圧電流分流回路
- 22 比較器
- 23 基準電圧



【図3】

- 11 直流電源
- 12 変圧器
- 13 スイッチング回路
- 14 スイッチング制御回路
- 15 制御電圧負荷回路
- 16 非制御電圧負荷回路
- 17 制御電圧出力
- 18 非制御電圧出力

